

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-102523

(43)Date of publication of application : 13.04.1999

(51)Int.CI.

G11B 7/00

G11B 11/10

G11B 11/10

(21)Application number : 09-263833

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 29.09.1997

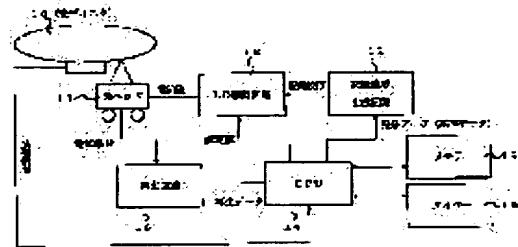
(72)Inventor : ISHII KOICHIRO

(54) OPTICAL RECORDING METHOD AND OPTICAL RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To omit unnecessary treatment operation by properly resetting the intensity regarding an optical recording medium having the narrow tolerance width of light intensity at the time of recording and not conducting the resetting regarding an optical recording medium having sufficiently wide tolerance width in optical recording media having various characteristics.

SOLUTION: A CPU 14 compares regenerative data obtained from each test region and reference data, and counts the number of errors in the regenerative data. The CPU 14 refers to recording power stored in a memory 15 and the number of errors for determining recording power to be set at the time of normal recording, and acquires the tolerance of recording power as the allowable errors or less of a reproduction system. The upper-limit value and lower-limit value of the tolerance are stored in the memory 15 while the central value of the tolerance is set to an LD driving circuit 13 as normal recording power. Accordingly, whether or not a charged optical disk 10 subsequently requires the resetting power can be judged by the dimensional relationship of the width of the tolerance and specified width.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-102523

(43)公開日 平成11年(1999)4月13日

(51)Int.Cl.⁶
G 11 B 7/00
11/10

識別記号
5 5 1
5 8 1

F I
G 11 B 7/00
11/10

M
5 5 1 C
5 8 1 D

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-263833

(22)出願日 平成9年(1997)9月29日

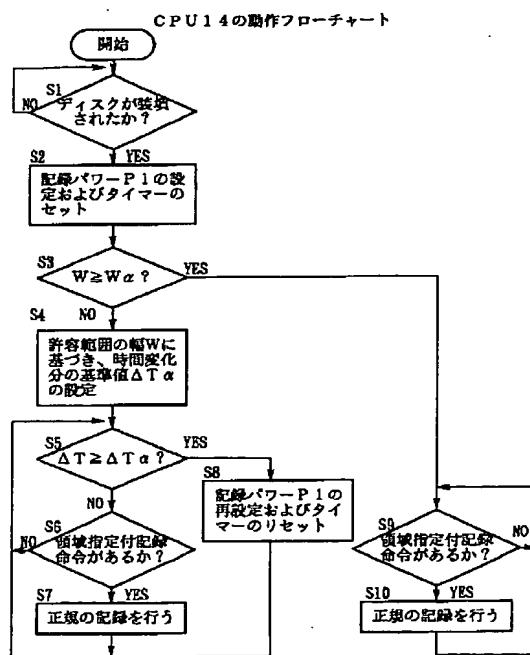
(71)出願人 000004112
株式会社ニコン
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(72)発明者 石井 浩一郎
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
式会社ニコン内
(74)代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54)【発明の名称】 光記録方法および光記録装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、記録光の照射によって光記録媒体に情報を記録する光記録方法および光記録装置に関し、個々の光記録媒体に適した記録を行うことによって、装置の性能を向上させる光記録方法および光記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、前記第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記第2の手順を実施しないことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第 1 の手順と、前記第 1 の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第 2 の手順とを有する光記録方法において、前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記第 2 の手順を実施しないことを特徴とする光記録方法。

【請求項 2】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第 1 の手順と、前記第 1 の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第 2 の手順とを有する光記録方法において、前記所定時間を、前記許容範囲に基づいて設定することを特徴とする光記録方法。

【請求項 3】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第 1 の手順と、前記第 1 の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第 2 の手順とを有する光記録方法において、前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記第 2 の手順を実施せず、前記許容範囲の幅が所定幅未満である場合には、前記所定時間を、前記許容範囲に基づいて設定することを特徴とする光記録方法。

【請求項 4】 請求項 2 または請求項 3 に記載の光記録方法において、前記所定時間を、前記許容範囲の幅が広いほど大きく設定することを特徴とする光記録方法。

【請求項 5】 請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか一項に記載の光記録方法において、前記テスト記録では、前記光記録媒体の所定領域に基準情報を記録し、前記所定領域について再生を行い、前記基準情報と前記再生で得た再生情報との比較結果に基づいて前記許容範囲を求ることを特徴とする光記録方法。

【請求項 6】 請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか一項に記載の光記録方法において、前記第 2 の手順で再設定される前記記録光強度は、前記第 1 の手順と同様にして決定されることを特徴とする光記録方法。

【請求項 7】 請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか一項に記載の光記録方法において、前記光記録媒体は、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体であることを特徴とする光記録方法。

【請求項 8】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を

行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、前記強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、

前記時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、

前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記再設定手段の動作を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項 9】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、前記強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、

前記時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、

前記所定時間を、前記許容範囲に基づいて設定する所定時間設定手段とを備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項 10】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、

前記強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、

前記時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、

前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記再設定手段の動作を禁止する禁止手段と、

前記許容範囲の幅が所定幅未満である場合には、前記所定時間を、前記許容範囲に基づいて設定する所定時間設定手段とを備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項 11】 請求項 9 または請求項 10 に記載の光記録装置において、

前記所定時間設定手段は、

前記所定時間を、前記許容範囲の幅が広いほど長く設定することを特徴とする光記録装置。

【請求項 12】 請求項 8 ~ 請求項 11 の何れか一項に記載の光記録装置において、

前記設定手段は、

前記テスト記録では、

前記光記録媒体の所定領域に基準情報を記録し、前記所定領域について再生を行い、前記基準情報と前記再生で得た再生情報との比較結果に基づいて前記許容範囲を求ることを特徴とする光記録装置。

【請求項 13】 請求項 8 ~ 請求項 12 の何れか一項に記載の光記録装置において、

前記再設定手段は、

前記記録光強度を、前記強度設定手段と同様にして決定することを特徴とする光記録装置。

【請求項 14】 請求項 8～請求項 13 の何れか一項に記載の光記録装置において、前記光記録媒体は、

光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体であることを特徴とする光記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録光の照射によって光記録媒体に情報を記録する光記録方法および光記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 高度情報化社会の進展に伴って、大容量のファイルメモリへのニーズが高まっている。これに応えるシステムとしては、光記録が現在最も注目を集めている。光記録媒体には、相変化型光ディスクや光磁気ディスクがあるが、これらの光記録媒体は、何れもレーザ光を利用した n mオーダーの記録マーク形成、さらに状態の可逆性を利用した繰り返しの記録が可能である。そして、これらの光記録では、書き換え時間を短縮するために、古い情報の上から直接新しい情報を書き込むタイプの、いわゆるオーバーライト方式が開発された。

【0003】 以下、光変調オーバーライト方式の概要を説明する。この方式が適用された光磁気ディスクは、情報が記録されるメモリー層の他に、オーバーライト記録に係わる記録層を有しており、この記録層は、メモリー層と比べてキュリー温度が高く保磁力が低く設定されている。

【0004】 記録時には、各層の磁化を喪失させてメモリー層磁化向きを外部の記録磁界の方向に倣わせる記録（消去）動作と、記録層の磁化向きを一部反転させたところへメモリー層の磁化のみを喪失させ、メモリー層の磁化向きをその記録層と同じ向きへ反転させる消去（記録）動作とによって、強制的にメモリー層の磁化向きを変化させる。

【0005】 この磁化向きの反転操作は、記録用レーザ光を外部磁界の下で回転している光磁気ディスクに照射し、その記録用レーザ光のパワーを高パワーレベル P_H と低パワーレベル P_L とに変調することによって行われる。これにより、新たな情報を古い情報の上から書込むオーバーライト記録が実現する。ところで、この記録用レーザ光のパワーレベルのうち低パワーレベル P_L は、メモリー層の磁化のみを喪失させるために、ある範囲内の値に設定されなければならない。言い換えると、光磁気ディスクには、その特性から決まる記録感度があるので、正常な記録を行うためには、記録用レーザ光のパワー（以下、単に「記録パワー」という。）を、適正な値に設定する必要がある。

【0006】 記録再生装置には、記録媒体たる様々な光

磁気ディスクが入れ替わり装填されるが、光磁気ディスク間での記録感度は、組成によって異なることはいうまでもなく、製造のばらつきによっても異なる。この相異に対応するために、記録再生装置では、装填された光ディスク毎にテスト記録を行い、正規の記録時における記録パワー P_1 の設定を行っている。

【0007】 以下、記録再生装置について説明する。この記録再生装置では、光ディスクのテスト領域に予め決められた基準データをテスト記録した後、その基準データと、実際に再生を行って得られる再生データとを比較して記録のエラー数を計数する。このテスト記録は、記録パワー P を種々の値に変化させて繰り返し行われる。

【0008】 図 6 は、このようにして求めた記録パワーとエラー数との関係を示したものである。図 6 では、記録パワー P の増加に伴ってエラー数は減少し、記録パワー P がある範囲にあるときにはエラー数が最小となり、さらに記録パワー P がその範囲の上限値より大きい場合にはパワー P の増加に伴ってエラー数は増加することが示されている。

【0009】 ここで、装置の再生系が許容できるエラー数が既知であることから、記録パワー P のうち、エラー数がこの許容エラー数以下となる範囲（以下、単に「許容範囲」という。）を求める。例えば、許容範囲が $(P_a \sim P_b)$ であるとすると、正規の記録パワー P_1 は、許容範囲 $(P_a \sim P_b)$ のうちパワーマージンが最も大きくなるパワー、即ち、許容範囲 $(P_a \sim P_b)$ の中間値 $((P_b + P_a) / 2)$ に設定される。

【0010】 その後、環境温度に変動が生じると、同一の光磁気ディスクであっても記録感度は変化し、図 6においては、許容範囲 $(P_a \sim P_b)$ が横軸方向に移動する。このときに、記録パワー P_1 が許容範囲から外れることがあると、正常な記録が不可能になる。したがって、記録再生装置では、特に、光ディスクの温度変化が激しい装填直後において、頻繁にテスト記録を行って記録パワー P_1 を設定し直すことが望まれる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 ここで、装填される光ディスクの全てに対応するためには、比較的短い時間毎に記録パワー P_1 の再設定を行うことが考えられるが、これでは、記録再生装置のデータ転送レートが低下する。また、頻繁にテスト記録を行うと、光ディスクのテスト領域の劣化速度が速くなるという問題も生じる。温度変化の影響を受けやすい光ディスクなら頻繁のテスト記録が必須であるが、そうでない光ディスクの寿命を短縮するのは不合理である。

【0012】 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、個々の光記録媒体に適した記録を行うことによって、装置の性能を向上させる光記録方法および光記録装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光記録方法は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、第2の手順を実施しないことを特徴とする。

【0014】請求項2に記載の光記録方法は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、所定時間を、許容範囲に基づいて設定することを特徴とする。

【0015】請求項3に記載の光記録方法は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、第2の手順を実施せず、許容範囲の幅が所定幅未満である場合には、所定時間を、許容範囲に基づいて設定することを特徴とする。

【0016】請求項4に記載の光記録方法は、請求項2または請求項3に記載の光記録方法において、所定時間を、許容範囲の幅が広いほど大きく設定することを特徴とする。請求項5に記載の光記録方法は、請求項1～請求項4の何れか一項に記載の光記録方法において、テスト記録では、光記録媒体の所定領域に基準情報を記録し、所定領域について再生を行い、基準情報と再生で得た再生情報との比較結果に基づいて許容範囲を求めるこことを特徴とする。

【0017】請求項6に記載の光記録方法は、請求項1～請求項5の何れか一項に記載の光記録方法において、第2の手順で再設定される記録光強度は、第1の手順と同様にして決定されることを特徴とする。請求項7に記載の光記録方法は、請求項1～請求項6の何れか一項に記載の光記録方法において、光記録媒体は、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体であることを特徴とする。

【0018】請求項8に記載の光記録装置は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規

10 の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、再設定手段の動作を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とする。

【0019】請求項9に記載の光記録装置は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、所定時間を、許容範囲に基づいて設定する所定時間設定手段とを備えたことを特徴とする。

【0020】請求項10に記載の光記録装置は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、再設定手段の動作を禁止する禁止手段と、許容範囲の幅が所定幅未満である場合には、所定時間を、許容範囲に基づいて設定する所定時間設定手段とを備えたことを特徴とする。

【0021】請求項11に記載の光記録装置は、請求項9または請求項10に記載の光記録装置において、所定時間設定手段は、所定時間を、許容範囲の幅が広いほど長く設定することを特徴とする。請求項12に記載の光記録装置は、請求項8～請求項11の何れか一項に記載の光記録装置において、設定手段は、テスト記録では、光記録媒体の所定領域に基準情報を記録し、所定領域について再生を行い、基準情報と再生で得た再生情報との比較結果に基づいて許容範囲を求めるこことを特徴とする。

【0022】請求項13に記載の光記録装置は、請求項8～請求項12の何れか一項に記載の光記録装置において、再設定手段は、記録光強度を、強度設定手段と同様にして決定することを特徴とする。請求項14に記載の光記録装置は、請求項8～請求項13の何れか一項に記載の光記録装置において、光記録媒体は、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体であることを特徴とする。

【0023】【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施形態について詳細に説明する。図1は、請求項1～請求項14に記載の発明に対応した実施形態に係る記録再生装置の主な構成を示すブロック図である。この記録再生装置は、光ヘッド11、レーザダイオード駆動回路（LD駆動回路）13、記録波形生成回路12、再生回路16、中央処理装置（CPU）14、メモリ15、タイマー20、図示されない磁界発生回路等を備える。

【0024】光ヘッド11は、レーザダイオード、光学系（レンズ、回折格子等）、光検出素子等を搭載する。記録および再生時において、光ヘッド11は、レーザダイオードの出射光を集光してなる記録用または再生用レーザ光を、回転制御された光ディスク10のトラック上に照射する。また、再生時において、光ヘッド11は、光ディスク10にて反射された光を、その偏光角に応じた電気信号に変換して再生回路16に与える。

【0025】記録波形生成回路12は、記録時において、CPU14が outputする記録データのデータビット列に応じた記録波形を生成し、その波形をLD駆動回路13に出力する。この記録波形は、データビット列の“1”“0”に応じて生成され、記録用レーザ光が高パワーレベルPHと低パワーレベルPLとなるタイミングを規定するタイミング波形である。この記録波形には、種々のものがあり、記録用レーザ光のパワーレベルで示せば、例えば図4（1）（2）のとおりである。因みに、この図4（1）（2）では、光ディスク10に形成される記録マークの形状を整えることを目的とし、高パワーレベルPHをさらにPH1とPH2の2値に変調したものを示している。

【0026】LD駆動回路13は、記録波形が示すタイミングおよびレベルに応じて、光ヘッドに搭載されたレーザダイオードを駆動する。具体的には、記録波形の各レベルに対応した電流値を、記録波形が示すタイミングでレーザダイオードに与える。そしてこれらの各電流値は、CPU14により予め決められる設定値である。一方、再生時においてLD駆動回路13は、レーザダイオードを定常的に駆動して、連続光を出射させる。

【0027】再生回路16は、光ヘッド11から得られる電気信号を増幅し、A/D変換を行うことによって再生データを生成する。メモリ15には、記録・再生の制御プログラムが格納され、本実施形態の記録方法を実現する記録プログラムは、例えば、図2に示す手順を含むものである。

【0028】タイマー20は、CPU14の指示の下で経過時間を計測する。CPU14は、光ディスク10が装填されたときに発生する装填信号を受けて、メモリ15に格納された記録・再生プログラムに基づく各部の制御を開始し、記録再生装置の諸機能を実現する。CPU14の制御態様については、記録時には、光ヘッド11と光ディスク10の相対位置を制御し、光ヘッド11の出射口を指定領域に正対させる。そして、記録データ（基準データ）を記録波形生成回路12に与えると共に、LD駆動回路13が光ヘッド11に与えるべき電流値を記録用の値に設定することによって、記録パワーを設定する。この記録時には、図示されない磁界発生回路を駆動することにより、光ディスク10に記録磁界を印加する。

【0029】一方、再生時において、CPU14は、L

D駆動回路13が光ヘッド11に与えるべき電流値を再生用の値に設定することにより、記録パワーより低いパワーの再生パワーの設定を行う。また、通常の再生時には、再生回路16から得られた再生データのエラー訂正を行い、復元された情報を外部に出力する。ここで、請求項と、以上の構成との対応関係については、強度設定手段、再設定手段、禁止手段、所定時間設定手段には、主としてCPU14が対応し、時間計測手段には、タイマー20とCPU14とが対応する。

【0030】以下、図1～図5を参照して、本実施形態の動作を説明する。なお、この動作は、装填後、光ディスク10の温度がおおよそ安定するまでの所定時間内において行われる。図2は、本実施形態におけるCPU14の動作フローチャートである。図3は、本実施形態で用いる光ディスク10のテスト領域を示す図である。図4は、記録用レーザ光のパワーレベルの時間変化を示す図である。図5は、記録パワーの設定の仕方を説明する図である。

【0031】図2において、CPU14は、光ディスク10が装填されたことを認識すると（S1）、正規の記録時における記録パワーP1を設定すると共に、時間の計測を開始する（S2）。先ず、S2における記録パワーP1の設定について説明する。本実施形態では、光ディスク10の領域E1～E4（図3）において、基準データのテスト記録および再生を3回繰り返し、記録パワーP1を設定するためのデータが取得される。

【0032】図3において、4つのテスト領域E1～E4は、通常の記録に使用されるユーザ領域とは別に、光ディスク10の最外周に等間隔で設けられている。そして、この光ディスク10は、光変調オーバーライト方式が適用されているもので、常に一方向に磁化向きを保持する初期化層を備えた光磁気ディスクであるとする。各回のテスト記録と再生の動作は、次のようになっている。即ち、CPU14は、光ヘッド11の照射位置を移動制御し、光ディスク10が一回転するまでの間に、異なる記録パワーでテスト領域E1～E4に基準データを記録する。その後、レーザ光のパワーを再生用の値に設定して、これらのテスト領域E1～E4について再生を行い、各テスト領域から得られた再生データと基準データとを比較して、再生データに含まれるエラー数を計数する。計数されたエラー数については、各記録パワーの値に対応付けてメモリ15に格納する。

【0033】なお、このテスト領域E1～E4間で記録パワーを変化させる際には、記録用レーザ光の各パワーレベルの比は一定に保たれる。例えば、記録用レーザ光が図4（1）（2）に示すような波形である場合には、パワーレベルPH1、PH2、PLの3者の比を一定とする。ここでは、記録パワーという文言を、各パワーレベルの平均値という意味で用いている。

【0034】3回のテスト記録における記録パワーPの

変化のさせ方については、例えば、図5(1)に示すように、テスト領域E1～E4それぞれに照射されるレーザ光の記録パワーPは、例えば0.1mWずつ順に高値へと変化する。記録パワーPは、テスト記録の1回目では値Pn1～Pn4に設定され、2回目では値Pn5～Pn8に設定され、3回目ではPn9～Pn12に設定される。これにより、12の異なる記録パワーの値Pn1～Pn12について記録エラー数を取得することができる。

【0035】また、記録される基準データは、例えば、1回目のテスト記録では最小値0.016～最大値FF16が順に並ぶインクリメントパターン、2回目のテスト記録では値FF16～値0.016が順に並ぶデクリメントパターン、3回目のテスト記録では再びインクリメントパターンというように、各テスト領域E1～E4において先行して形成されたパターンと異なるパターンが形成されるようにしてある。もし、同じパターンを形成すると、オーバーライト記録特有の動作である古い記録マークの消去動作が行われたか否かのテストができなくなるからである。

【0036】次いで、CPU14は、正規の記録時に設定すべき記録パワーP1の決定を行う。図5(2)は、テスト記録で求めた記録パワーPとエラー数との関係を示したものである。図5(2)では、記録パワーPの増加に伴ってエラー数は減少し、記録パワーPがある範囲にあるときにはエラー数が最小となり、さらに、記録パワーPがその範囲の上限値より大きい場合にはパワーPの増加に伴ってエラー数は増加することが示されている。

【0037】CPU14は、メモリ15に格納されたこのような記録パワーPとエラー数との関係を参照して、再生系の許容エラー数(例えば20)以下となる記録パ*

$$(所定幅W\alpha) = 2 \times (\text{最大温度変化分} \Delta T_{max}) \times (\text{単位温度変化当たりの記録感度変化量} \Delta P\alpha) \quad \dots \quad (1)$$

として予め決めることができる。この所定幅W α は、想定しうる最大の温度変化(例えば±10°C)が生じた場合、つまり記録パワーPの許容範囲が最高にシフトした場合であっても、S2で設定した記録パワーP1が許容範囲から外れることがないような広い幅となっている。

【0041】よって、S3での判別結果が否定(NO)である場合には、所定時間毎に記録パワーP1の再設定を行う必要があるので、S4～S8の処理へ進む。S4において、CPU14は、S2で求めた記録パワーPの許容範囲の幅Wに基づき、後続するS5での判断の基準値 $\Delta T\alpha$ を、

$$\Delta T\alpha = \beta \times W \quad \dots \quad (2)$$

の式により決定する。この基準値 $\Delta T\alpha$ は、記録パワーPの再設定を行うまでの経過時間であるが、上記許容範囲の幅Wが広いほど長くなっている。なお、値 β は、予め決められた定数である。

* ワーPの許容範囲を求める。例えば、記録パワーPの許容範囲が、図5(2)に示すように(Pa～Pb)であるとすると、CPU14は、その許容範囲の上限値および下限値(Pa, Pb)をメモリ15に格納すると共に、その範囲の中心値((Pa+Pb)/2)を正規の記録時の記録パワーP1としてLD駆動回路13に設定する。

【0038】以上、図2のS2における正規の記録パワーP1の設定について説明した。また、このS2では、

10 CPU14は、タイマー20をセットして、時間の計測を開始する。次いで、S3においてCPU14は、S2でメモリ15に格納された値(Pa, Pb)から記録パワーの許容範囲の幅W(W=Pb-Pa)を求め、この幅Wが予め決められた所定幅W α より大きいか否かの判別を行う。

【0039】ここに、環境温度に応じて記録パワーPの許容範囲(Pa～Pb)(図5(2)参照)は変動するが、許容範囲の幅Wは、通常、光ディスク固有であり不变とみなすことができる。そして、この許容範囲(Pa, Pb)は、温度変化によってパワーレベルの高い方または低い方に移動(シフト)する。このとき、許容範囲の幅Wが広ければ、許容範囲(Pa～Pb)がシフトしても記録パワーP1がその許容範囲から外れる確率は低いが、許容範囲Wが狭ければ、記録パワーP1がその許容範囲から外れる確率は高くなる。言い換えると、幅Wが広いほど、その光ディスク10は、記録パワーP1に多くのマージンを与えていることになる。

【0040】そこで、このS3において許容範囲の幅Wと所定幅W α との大小関係をみるとことで、装填された光ディスク10が、以後、記録パワーP1の再設定を要するか否かを判断できる。因みに、この所定幅W α は、

$$(所定幅W\alpha) = 2 \times (\text{最大温度変化分} \Delta T_{max}) \times (\text{単位温度変化当たりの記録感度変化量} \Delta P\alpha) \quad \dots \quad (1)$$

【0042】そして、CPU14は、タイマー20の出力に基づき経過時間 ΔT を監視して、値 ΔT が上記値 $\Delta T\alpha$ 以上であるか否かを判別し(S5)、判別の結果否定(NO)であるときにはS6、S7の処理に進む。即ち、CPU14は、記録すべき情報と、その情報を書き込む領域の指定との入力を待機し(S6)、それらが入力されると、上記S2において設定された記録パワーP1で、正規の記録を行う(S7)。

【0043】また、S5における判別の結果が肯定(YE)となったときには、CPU14は、S8において再設定を行った後S5に戻り、経過時間を監視する。このS8において、CPU14は、上記S2における設定と同様に、記録パワーPを値Pn1～Pn12まで変化させて基準データの記録および再生を行い、記録パワーPの許容範囲を求める。その許容範囲の中間値を新規の記録パワーP1として設定する。なお、このS8では、S

2と同様に、タイマー20をリセットして、再び経過時間の計測を開始する。

【0044】一方、S3における判別の結果が肯定(Y E S)である場合には、装填された光ディスク10の許容範囲の幅Wが十分に広く、温度変化に関わらず、最初に設定された記録パワーP1での記録が可能であると判断できるので、CPU14は、S9、S10の処理へ進み、S6、S7と同様に指示があり次第正規の記録を行う。つまり、この場合には、記録パワーP1の再設定が一切行われない。

【0045】要するに、本実施形態では、従来例とは異なり、装填された光ディスク10について記録パワーP1の再設定の必要性があるか否かを判別し、その必要性のないディスクに関しては再設定の処理を行わない。また、再設定の必要があると判断された光ディスクについても、記録パワーの許容範囲の幅に基づいて、適当な時間が経過した時にだけ再設定を行うようにしている。

【0046】これにより、本実施形態では、テスト記録の回数を極力減少させて、不要な媒体劣化や装置性能の低下を防ぐことができる。上記実施形態では、記録パワーP1を光ディスク10の最外周の領域で求めているが、回転速度が一定の場合には、同一の光ディスク上であっても半径位置によりその適正值が異なるので、異なる半径位置の複数の領域でテスト記録を行ってもよい。その他、ある半径位置の領域についてテスト記録を行い、その領域と異なる半径位置の適正值については、そのテスト記録の結果に基づく演算によって求めてよい。

【0047】上記実施形態では、テスト記録時に、高パワーレベルPHと低パワーレベルPLとの比を一定として記録パワーを変化させているが、本来、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気ディスクで記録パワーの設定が必要となる原因是、低パワーレベルPLのパワーマージンが狭いことにあるので、一定の高パワーレベルPHの下で、低パワーレベルPLについてのみ変化させてデータ収集を行ってもよい。

【0048】上記実施形態では、テスト記録時における記録パワーPの変化のさせ方が、値の小さい方から大きい方となっているが、この順序は基本的に任意であることはいうまでもない。

【0049】

【発明の効果】請求項1に記載の発明では、種々の特性を有する光記録媒体のうち、記録時の光強度の許容範囲幅が狭い光記録媒体については従来と同様に強度再設定を適宜行い、光強度の許容範囲の幅が十分に広い光記録媒体についてはこの再設定を行わないので、不要な処理動作を省略することができる。

【0050】請求項2に記載の発明では、光強度再設定*

*を行うべき時間変化分が、光強度の許容範囲幅に基づいて設定されるので、個々の光記録媒体の特性に適応した頻度で強度再設定の処理を行うことができる。請求項3に記載の発明では、光記録媒体について請求項1および請求項2に記載の発明を実施するので、不要な処理動作を省略できると共に、個々の光記録媒体の特性に適応した頻度で強度再設定の処理を行うことができる。

【0051】請求項4に記載の発明では、請求項2または請求項3に記載の発明において、光強度再設定を行う

10 頻度が、光強度の許容範囲の幅に応じたものとなるので、個々の光記録媒体の必要性に応じた強度再設定の処理が行える。請求項5に記載の発明では、光強度の許容範囲を、所定のテスト記録および再生の方法により確実に求めることができる。

【0052】請求項6に記載の発明では、再設定は、第1の手順と同様にして行われるので、記録時における光強度を適正な値に設定することができる。請求項7に記載の発明は、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体について、記録時における適正な光強度を設定することができる。請求項8～請求項14に記載の発明では、請求項1～請求項7に記載の光記録方法を実施する光記録装置を提供することができる。

【0053】要するに、本発明では、個々の光記録媒体の特性に適した記録を行うので、装置の性能低下や、記録媒体の劣化を可能な限りにおいて抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】記録再生装置の主な構成を示すブロック図である。

30 【図2】光ディスク10のテスト領域を示す図である。

【図3】CPU14の動作フローチャートである。

【図4】記録用レーザ光のパワー・レベルの時間変化を示す図である。

【図5】記録パワーの設定の仕方を説明する図である。

(1)は、各テスト領域の記録パワーを示す図である。

(2)は、記録パワーと再生データのエラー数との関係を示す図である。

【図6】記録パワーと再生データのエラー数との関係を示す図である。

【符号の説明】

10 光ディスク

11 光ヘッド

12 記録波形生成回路

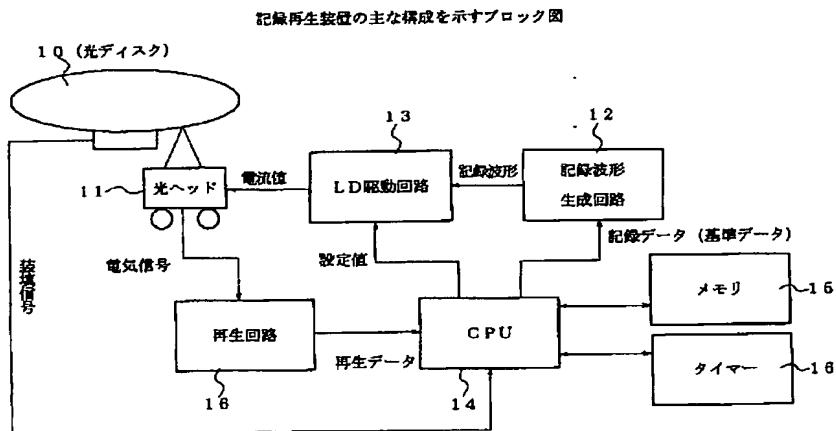
13 レーザダイオード駆動回路

14 中央処理装置

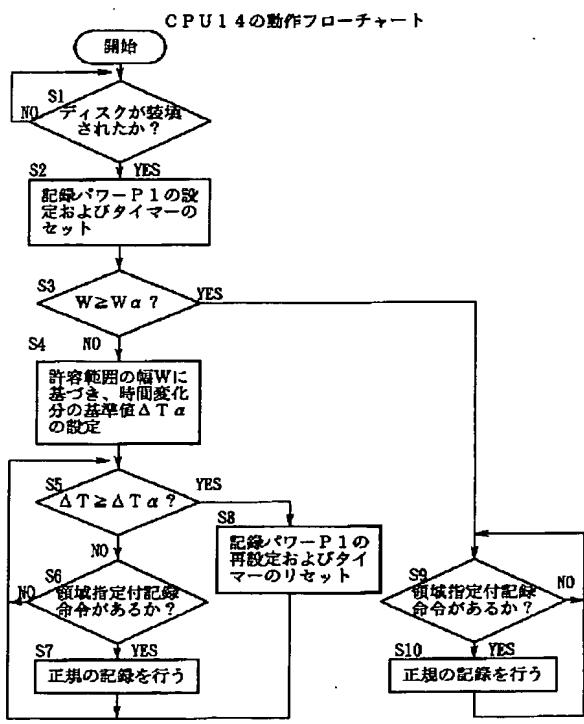
15 メモリ

20 タイマー

【図1】

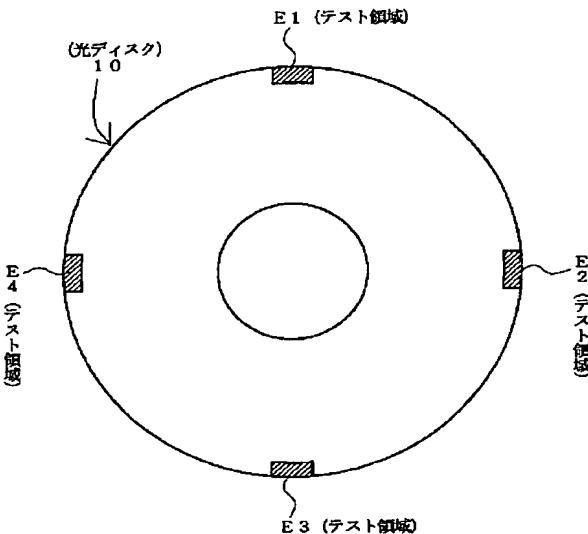


【図2】



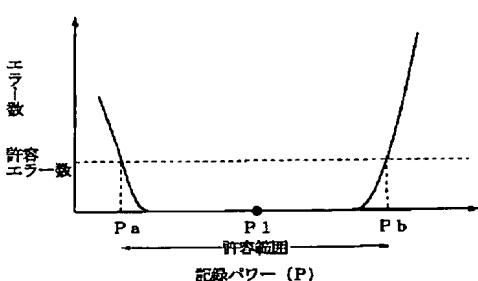
97P01033 図2 2/6

【図3】



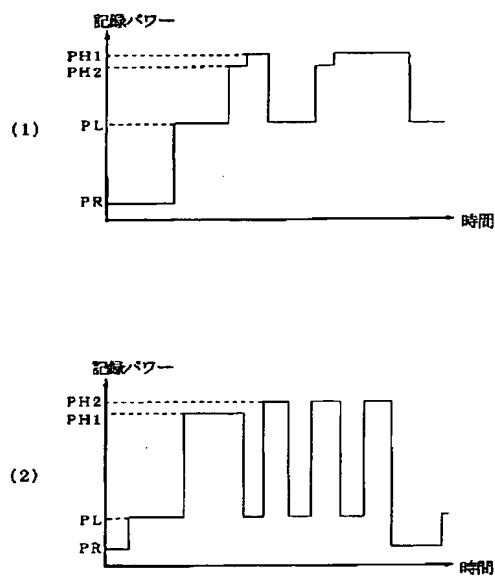
【図6】

記録パワーレベルと再生データのエラー数との関係を示す図



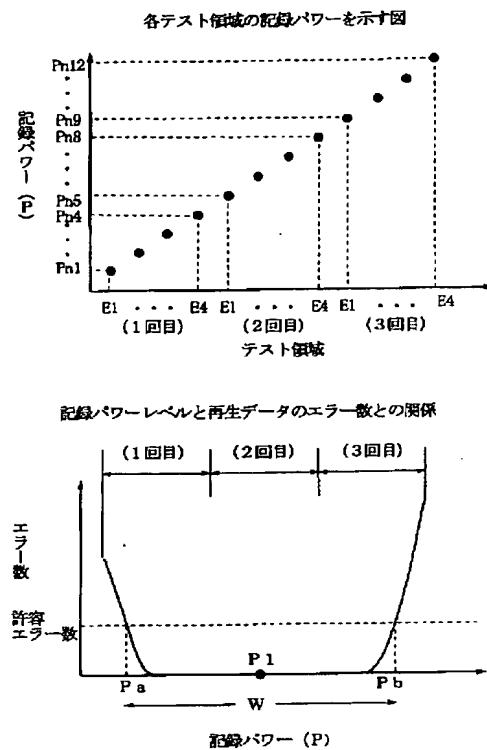
【図4】

記録用レーザ光のパワーの時間変化を示す図



【図5】

記録パワーの設定の仕方を説明する図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.